

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-196525

(43)Date of publication of application : 15.07.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

(21)Application number : 04-344210

(71)Applicant : KAWASAKI STEEL CORP

(22)Date of filing : 24.12.1992

(72)Inventor : HONDA YOSHIKI
ARIYOSHI RYUJI

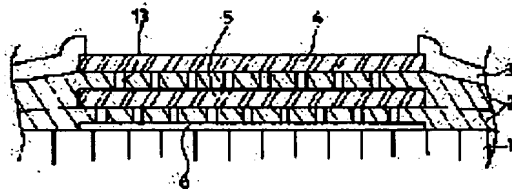
(54) STRUCTURE OF BONDING PAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To restrain generation of particles caused by tungsten residue, and prevent exfoliation from a substratum, by constituting connection holes between metal and metal of a bonding pad or between metal and poly silicon, as the arrangement of many slits or small holes.

CONSTITUTION: Connection holes between an upper layer metal pad 4 and the lower layer metal pad 5 of the bonding pad part of an integrated circuit or between the metal pad 5 and a poly silicon pad 6 are constituted as the arrangement wherein many small holes 13 are dispersed. The width of the hole 13 is completely filled with tungsten. The upper layer metal 4 is connected with the lower layer metal 5 via the connection holes.

Thereby generation of particles caused by tungsten residue can be restrained, and the resistance to pad exfoliation can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Structure of the bonding pad characterized by forming the connection hole between the upper metal of the bonding pad of an integrated circuit, and lower layer metal, or between metal and polish recon according to the array which the array of many slits or many holes distributed.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the structure of a bonding pad.

[0002]

[Description of the Prior Art] The conventional bonding pad had the common structure of opening a single big hole in an interlayer insulation film 2, and connecting the upper metal pad 4, the lower layer metal pad 5 or the lower layer metal pad 5, and the polish recon (polycide) pad 6 to it, as were shown in drawing 7, and shown in the thing which consists of only metal pads 4 of the maximum upper layer which formed the interlayer insulation film 2 on field oxide 1, and was formed on it, or drawing 8. In addition, in drawing 7 and drawing 8, 3 is the passivation film.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With the structure of drawing 7, it was easy to produce peeling in the interlayer insulation film 2 of a substrate, and the interface of the metal pad 4, and, for this reason, there was a trouble that the assembly yield might be reduced among the conventional techniques. Especially, in the case of the laminating metal structure using the barrier metal of a refractory metal system etc., the problem on which a bonding pad separates was remarkable.

[0004] When the hole was opened in the interlayer insulation film 2 like drawing 8 among the conventional techniques and the upper metal pad 4, the lower layer metal pad 5, and the polish recon (polycide) pad 6 further used for wiring of the gate ingredient of the lowest layer were connected, the reinforcement to said peeling improved. However, it came to use blanket tungsten CVD / etchback technique for the pad of a contact hole and a beer hall, and the trouble described below occurred in recent years. That is, like the connection hole between the metal pad of the bonding pad section, and a metal pad, or between a metal pad and a polish recon pad, in the big aperture, the tungsten residue 9 as shown in the side attachment wall of the aperture 7 behind tungsten etchback at drawing 9 occurred, and the trouble that this residue 9 served as a needlelike tungsten foreign matter (particle), and polluted a line newly arose while having been a process.

[0005] This invention does not have generating of particle, when using the hole pad by Tungsten CVD for manufacture of LSI, and it aims at offering the structure of a bonding pad of moreover being hard to separate from a substrate.

[0006]

[Means for Solving the Problem] This invention is the structure of the bonding pad characterized by forming the connection hole between the bonding pad section upper metal pad of an integrated circuit, and a lower layer metal pad, or between a metal pad and a polish recon pad according to the array which many slits or many holes distributed, in order to solve said trouble.

[0007] In this case, extent thoroughly embedded with blanket tungsten CVD / etchback technique, i.e., set it as about 1.5 micrometers or less, is usually suitable for the width of face of a slit, or the path of a hole. It is the example for which the slit 11 of a large number which drawing 1 arranges in parallel, and drawing 2 arranged the grid-like slit 12, and drawing 3 arranged many stomata 13. Moreover, drawing 5 is the frame-like slit 14 and drawing 6 is the example of

the rectangle-like hole 15. The mimetic diagram of the sectional view of the bonding pad of drawing 3 is shown in drawing 4. Drawing 4 is the example of two-layer metal / one-layer polish recon wiring.

[0008]

[Function] the slit of the width method of extent which is thoroughly embedded with a tungsten not in the connection hole by the conventional single big hole but in the connection hole of the bonding pad section according to this invention -- or since it was made the array which many stomata of a comparable dimension distributed, generating of the particle by tungsten residue is lost.

[0009] Moreover, since polish recon (polycide) was connected with the upper metal, lower layer metal, or metal through said connection hole, the reinforcement to pad peeling improves and the assembly yield improves.

[0010]

[Example] In order to test the effectiveness by this invention, the pattern which raises to below as a connection hole between the metal of a bonding pad and metal and between metal and polish recon (polycide) was prepared, and the sample of one-layer polish recon and two-layer metal wiring was made as an experiment.

(Pattern A):aperture: -- 0.8 micrometers and pitch:2micrometer (drawing 3) of a hole

(Pattern B):aperture: -- 0.8 micrometers and pitch:5micrometer (drawing 3) of a hole

(Pattern C):aperture: -- 0.8 micrometers and pitch:10micrometer (drawing 3) of a hole

(Pattern D):slit width: -- 0.8 micrometers and the pitch:4-micrometer parallel array (drawing 1) of a slit

(Pattern E):aperture: -- 0.8 micrometers and the pitch:10-micrometer parallel array (drawing 1) of a hole

(Pattern F):aperture: -- 0.8 micrometers and the pitch:10-micrometer grid-like array (drawing 2) of a hole

The sample of the conventional pad structure shown in drawing 7 for a comparison was prepared.

[0011] Wirebonding was performed under certain conditions using aluminum wire. The example as a result of a wire pull test is shown in drawing 10. Each sample was examined with 90 wires. A vertical shaft shows wire pull reinforcement. Compared with structure, wire pull reinforcement of bonding pad structure [each] by this invention is improving conventionally. The results of the pattern which made the connection hole the array of a slit especially were good. All the defect modes of a sample with good results are the defects by the side of wires, such as a neck piece, and there was no bonding pad peeling.

[0012] Moreover, generating of the particle by tungsten residue was not observed in the middle of the sample prototype. In addition, if the connection hole which consists of slits other than the pattern which raised to said example, and an array of a stoma is used, it is clear that the same effectiveness is acquired.

[0013]

[Effect of the Invention] Since this invention made the connection hole between the metal of a bonding pad, and metal, or between metal and polish recon (polycide) many slits or the array of a stoma, it does not have generating of the particle according to tungsten residue in the middle of a process. Moreover, since it connected from the maximum upper metal to polish recon, the reinforcement to bonding peeling also improved.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view of the example of this invention.

[Drawing 2] It is the top view of the example of this invention.

[Drawing 3] It is the top view of the example of this invention.

[Drawing 4] It is the cross section of an example of this invention.

[Drawing 5] It is the top view of the example of this invention.

[Drawing 6] It is the top view of the example of this invention.

[Drawing 7] It is the cross section of pad structure conventionally.

[Drawing 8] It is the cross section of pad structure conventionally.

[Drawing 9] It is the cross section of tungsten residue.

[Drawing 10] It is drawing showing the effectiveness of this invention.

[Description of Notations]

1 Field Oxide

2 Interlayer Insulation Film

3 PASSHI **--SHON Film

4 Metal Pad

5 Metal Pad

6 Polish Recon (Polycide) Pad

7 Connection Hole (Former)

8 Barrier Metal (Tungsten Adhesion Layer)

9 Tungsten Residue

11, 12, 14 Slit

13 15 Hole

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-196525

(43)公開日 平成6年(1994)7月15日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 L 21/60

識別記号

3 0 1 P 6918-4M

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-344210

(22)出願日 平成4年(1992)12月24日

(71)出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

(72)発明者 本田 吉昭

東京都千代田区内幸町2丁目2番3号 川崎製鉄株式会社東京本社内

(72)発明者 有吉 竜司

千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

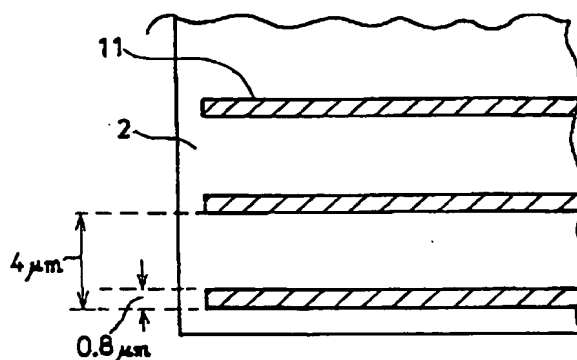
(74)代理人 弁理士 小杉 佳男 (外1名)

(54)【発明の名称】 ボンディングパッドの構造

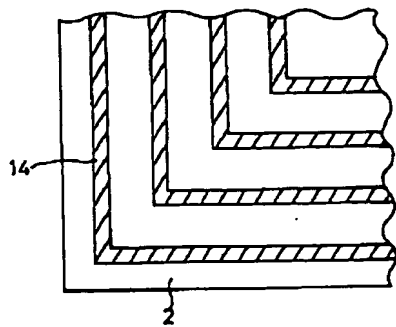
(57)【要約】

【目的】 L S I のボンディングパッドの上層メタルと下層メタルの間又はメタルとポリシリコン間の剥れを防止し、またプロセスの途中でタングステン残渣によるパーティクルが発生するのを防止する。

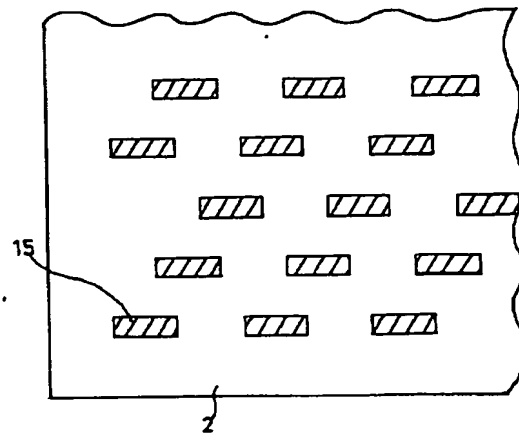
【構成】 上層メタルと下層メタル間の接続孔を多数の幅 $0.8 \mu\text{m}$ 程度のスリット11の配列又は径 $0.8 \mu\text{m}$ 程度の多数の孔の分散した配列とする。



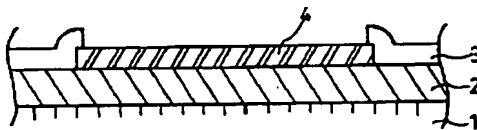
【図5】



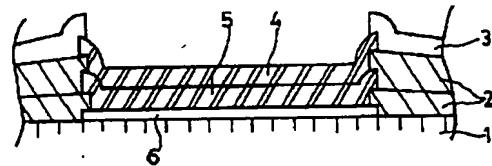
【図6】



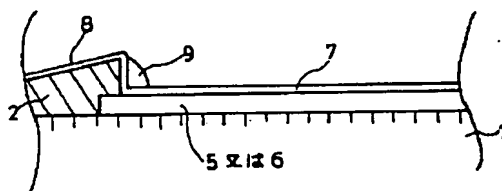
【図7】



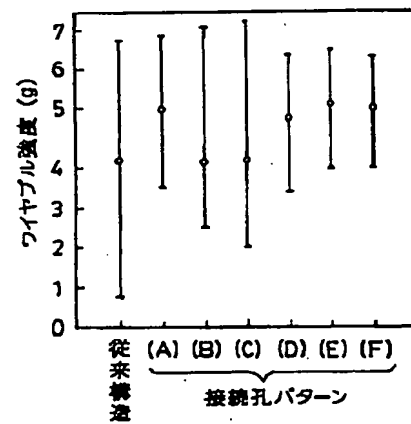
【図8】



【図9】



【図10】



配列にしたパターンが良好であった。成績の良好なサンプルの不良モードはすべてネック切れなどワイヤ側の不良で、ボンディングパッド剥れはなかった。

【0012】また、サンプル試作の途中でタングステン残渣によるパーティクルの発生は観察されなかった。なお、前記実施例にあげたパターン以外のスリットや小孔の配列で構成される接続孔を用いれば同様の効果が得られることは明らかである。

【0013】

【発明の効果】本発明はボンディングパッドの金属と金属間、又は金属とポリシリコン（ポリサイド）間の接続孔を多数のスリットあるいは小孔の配列にしたので、プロセスの途中でタングステン残渣によるパーティクルの発生がない。また最上層金属からポリシリコンまで接続されているのでボンディング剥れに対する強度も向上した。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の平面図である。

【図2】本発明の実施例の平面図である。

【図3】本発明の実施例の平面図である。

【図4】本発明の一例の断面模式図である。

【図5】本発明の例の平面図である。

【図6】本発明の例の平面図である。

【図7】従来パッド構造の断面模式図である。

【図8】従来パッド構造の断面模式図である。

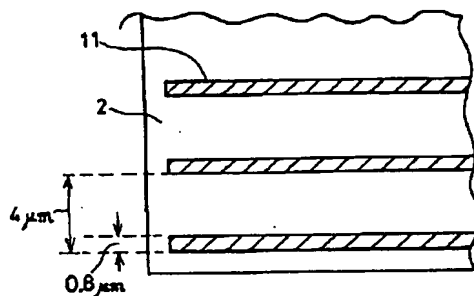
【図9】タングステン残渣の断面模式図である。

【図10】本発明の効果を示す図である。

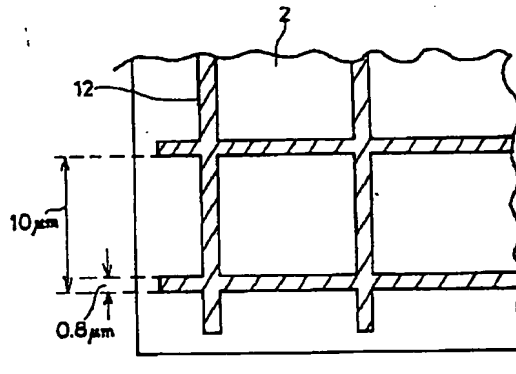
【符号の説明】

- 1 フィールド酸化膜
- 2 層間絶縁膜
- 3 パッシベーション膜
- 4 金属パッド
- 5 金属パッド
- 6 ポリシリコン（ポリサイド）パッド
- 7 接続孔（従来）
- 8 バリアメタル（タングステン密着層）
- 9 タングステン残渣
- 11、12、14 スリット
- 13、15 孔

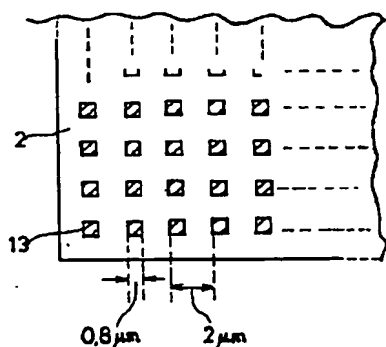
【図1】



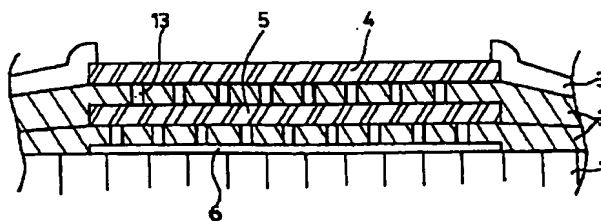
【図2】



【図3】



【図4】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 集積回路のボンディングパッドの上層メタルと下層メタル間又はメタルとポリシリコン間の接続孔を、多数のスリットの配列又は多数の孔の分散した配列により形成したことを特徴とするボンディングパッドの構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はボンディングパッドの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のボンディングパッドは図7に示すように、フィールド酸化膜1上に層間絶縁膜2を形成し、その上に形成した最上層のメタルパッド4のみで構成されるもの、あるいは図8に示すように、層間絶縁膜2に単一の大きな孔をあけ、上層メタルパッド4と下層メタルパッド5又は下層メタルパッド5とポリシリコン（ポリサイド）パッド6を接続する構造が一般的であった。なお、図7、図8において、3はパッシベーション膜である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来技術のうち、図7の構造では、下地の層間絶縁膜2とメタルパッド4の界面で剥れを生じ易く、このため、アセンブリ歩留りを低下させることがあるという問題点があった。特に、高融点金属系のバリアメタルなどを用いる積層メタル構造の場合、ボンディングパッドが剥れる問題が著しかった。

【0004】 従来技術のうち図8のように層間絶縁膜2に孔を開け、上層メタルパッド4と下層メタルパッド5、さらに最下層のゲート材料の配線に使用するポリシリコン（ポリサイド）パッド6を接続すると、前記剥れに対する強度は向上した。しかし、近年、コンタクトホール、ビアホールの埋込みにブランケットタングステンCVD/エッチバック技術を用いるようになって、次に述べる問題点が発生した。すなわち、ボンディングパッド部のメタルパッドとメタルパッド間、又はメタルパッドとポリシリコンパッド間の接続孔のように大きな開孔部では、タングステンエッチバック後の開孔部7の側壁に図9に示すようなタングステン残渣9が発生し、プロセスの途中でこの残渣9が針状のタングステン異物（パーティクル）となってラインを汚染するという問題点が新たに生じた。

【0005】 本発明は、LSIの製造にタングステンCVDによるホール埋込みを用いる場合において、パーティクルの発生がなく、しかも下地から剥れにくいボンディングパッドの構造を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は前記問題点を解決するために、集積回路のボンディングパッド部上層メタルパッドと下層メタルパッド間又はメタルパッドとポ

リシリコンパッド間の接続孔を、多数のスリット又は多数の孔の分散した配列により形成したことを特徴とするボンディングパッドの構造である。

【0007】 この場合、スリットの幅あるいは孔の径はブランケットタングステンCVD/エッチバック技術で完全に埋込まれる程度、すなわち、通常、 $1.5\mu\text{m}$ 程度以下に設定するのが適当である。図1は並列する多数のスリット11、図2は格子状のスリット12、図3は多数の小孔13を配列した例である。また、図5は額縁状のスリット14、図6は矩形状の孔15の例である。図3のボンディングパッドの断面図の模式図を図4に示す。図4は2層メタル/1層ポリシリコン配線の例である。

【0008】

【作用】 本発明によれば、従来の単一の大きな孔による接続孔でなく、ボンディングパッド部の接続孔をタングステンで完全に埋込まれる程度の幅寸法のスリットか又は同程度の寸法の多数の小孔が分散した配列にしたので、タングステン残渣によるパーティクルの発生がなくなる。

【0009】 また、上層メタルと下層メタル、又はメタルとポリシリコン（ポリサイド）を前記接続孔を通して接続するようにしたので、パッド剥れに対する強度が向上し、アセンブリ歩留りが向上する。

【0010】

【実施例】 本発明による効果をテストするため、ボンディングパッドのメタルとメタル間及びメタルとポリシリコン（ポリサイド）間の接続孔として以下にあげるパターンを用意し、1層ポリシリコン、2層メタル配線のサンプルを試作した。

パターン（A）：孔径： $0.8\mu\text{m}$ 、孔のピッチ： $2\mu\text{m}$ （図3）

パターン（B）：孔径： $0.8\mu\text{m}$ 、孔のピッチ： $5\mu\text{m}$ （図3）

パターン（C）：孔径： $0.8\mu\text{m}$ 、孔のピッチ： $10\mu\text{m}$ （図3）

パターン（D）：スリット幅： $0.8\mu\text{m}$ 、スリットのピッチ： $4\mu\text{m}$ 平行配列（図1）

パターン（E）：孔径： $0.8\mu\text{m}$ 、孔のピッチ： $10\mu\text{m}$ 平行配列（図1）

パターン（F）：孔径： $0.8\mu\text{m}$ 、孔のピッチ： $10\mu\text{m}$ 格子状配列（図2）

比較のために図7に示す従来のパッド構造のサンプルを用意した。

【0011】 ワイヤボンディングは、アルミ線を用い一定の条件のもとで行った。図10にワイヤブルテストの結果の例を示す。各サンプルとも90本のワイヤで試験した。たて軸はワイヤブル強度を示す。従来構造に比べ、本発明によるボンディングパッド構造はどれもワイヤブル強度が向上している。特に、接続孔をスリットの